

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-199382

(43)Date of publication of application : 04.08.1995

(51)Int.Cl.

G03B 35/24

G02B 27/22

G03B 35/00

(21)Application number : 05-348699

(71)Applicant : TOPPAN PRINTING CO LTD

(22)Date of filing : 27.12.1993

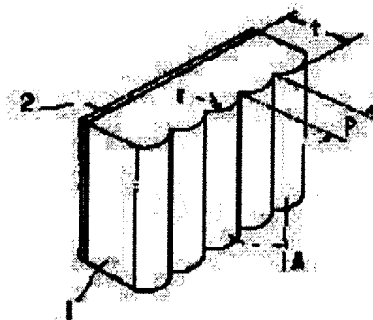
(72)Inventor : YOSHIDA TSUTOMU
YAMADA SENHIKO

(54) STEREOSCOPIC DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a stereoscopic display device with which image quality is high and stereoscopic images are naturally observable by forming the surface of a lenticular plate, which surfaces faces an observer, as a smooth surface.

CONSTITUTION: The lenticular plate 1 which has cylindrical surfaces 1A formed to a cylindrical shape on its one surface and is arranged with the surface on the side opposite to these cylindrical surfaces 1A so as to face the observer and a film-like sheet 2 which is arranged at the cylindrical surface 1A side of the lenticular plate 1, i.e., at the focal length position of the lenticular plate 1 on the side opposite to the observer and is formed with one sheet of the image synthesized by linearly compressing at least two images, right and left, or the images photographed from the more directions than these images and having the parallax are fixed and integrated to a frame, by which the surface of the lenticular plate 1 on the side facing the observer is formed smooth. As a result, ruggedness is eliminated on the surface of the lenticular plate 1 on the side facing the observer is eliminated and a plane is formed and, therefore, the natural observation of the stereoscopic images having the high image quality is possible.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-199382

(43) 公開日 平成7年(1995)8月4日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 3 B 35/24				
G 0 2 B 27/22				
G 0 3 B 35/00	A			

審査請求 未請求 請求項の数 5 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平5-348699

(22) 出願日 平成5年(1993)12月27日

(71) 出願人 000003193

凸版印刷株式会社

東京都台東区台東1丁目5番1号

(72) 発明者 吉田 勉

東京都台東区台東一丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

(72) 発明者 山田 千彦

東京都台東区台東一丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

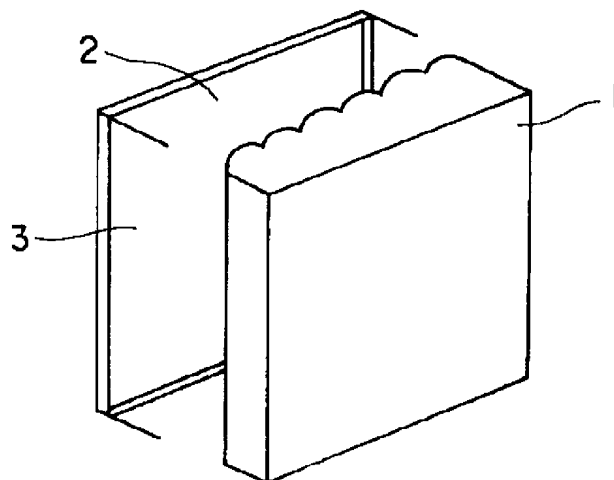
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54) 【発明の名称】 立体表示装置

(57) 【要約】

【目的】 本発明は、より高画質で自然に立体画像を観察できることを最も主要な目的としている。

【構成】 本発明は、シリンドリカルなレンズを並設してなるレンチキュラー板を用いて立体画像を表示する立体表示装置において、レンチキュラー板の観察者に面する側の面を平滑面とすることを特徴としている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 シリンドリカルなレンズを並設してなるレンチキュラー板を用いて立体画像を表示する立体表示装置において、

前記レンチキュラー板の観察者に面する側の面を平滑面としたことを特徴とする立体表示装置。

【請求項 2】 前記レンチキュラー板としては、レンチキュラー板本体のシリンドリカル面と反対側の面が観察者に面するように配置したことを特徴とする請求項 1 に記載の立体表示装置。

【請求項 3】 前記レンチキュラー板としては、レンチキュラー板本体のシリンドリカル面が観察者に面するように配置し、かつ当該シリンドリカル面の前記観察者に面する側に平行平面性を有する無色透明板を配置したことを特徴とする請求項 1 に記載の立体表示装置。

【請求項 4】 前記請求項 1 ないし請求項 3 のいずれか 1 項に記載の立体表示装置において、

前記レンチキュラー板の観察者と反対側でかつ当該レンチキュラー板の焦点距離位置に、視差を有する 2 つ以上の画像を線状に圧縮して合成した 1 枚の画像が形成されているフィルム状シートを配置したことを特徴とする立体表示装置。

【請求項 5】 前記請求項 1 ないし請求項 3 のいずれか 1 項に記載の立体表示装置において、

前記レンチキュラー板の観察者と反対側でかつ当該レンチキュラー板の焦点距離位置に結像面となる透過拡散板を配置し、観察者と反対側より視差を有する 2 つ以上の画像をプロジェクターから投射するようにしたことを特徴とする立体表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、シリンドリカルなレンズを並設してなるレンチキュラー板を用いて立体画像を表示する立体表示装置に係り、特により高画質で自然に立体画像を観察できるようにした立体表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来から、立体画像を観察する方法としては、赤色画像、青色画像を、青赤メガネを使用して観察する方法（アナグリフ法）、右眼、左眼用の画像に偏光フィルタを取り付けて投射し、偏光メガネを使用して観察する方法（偏光メガネ法）、あるいは右眼、左眼用の画像を時分割して投射し、これと同期させながら液晶シャッターを用いる方法等がある。

【0003】 しかしながら、これらの方法では、それ専用の特別なメガネを使用しなければならない。

【0004】 そこで、このような特別なメガネを使用しないで立体画像を観察する手段として、シリンドリカルなレンズを並設してなるレンチキュラー板（スクリー

ン）を用いて、画像を右目左目で分離して視差画像を見

ることにより立体画像を観察する立体表示装置が使用されてきている。

【0005】 図 5 は、この種のレンチキュラー板を用いた立体表示装置の構成例を示す斜視図である。

【0006】 すなわち、図 5 において、レンチキュラー板 1 は、シリンドリカル（円筒型）な形状をしたシリンドリカル面 1A を一方の面に有しており、それが縦に多く並んで面となっている。

【0007】 また、レンチキュラー板 1 のシリンドリカル面 1A と反対側、すなわち観察者と反対側には、少なくとも左右の 2 像、またはそれより多くの方向から撮影された視差のある画像を線状に圧縮して合成した 1 枚の画像が形成されているフィルム状シート 2 を配置している。

【0008】 なお、図 5 中、 r はシリンドリカル面 1A の曲率半径、 p はレンズのピッチ、 t はレンチキュラー板 1 の厚さをそれぞれ示している。

【0009】 かかる立体表示装置においては、人間の目は左右に約 6.5 mm 離れていることから、レンチキュラー板 1 を通して左右別々に視差のある画像を見ることにより、立体感を得ることができる。

【0010】 次に、かかる立体表示装置の原理について、図 6 を用いて説明する。なお、図 6 は像が 2 つの場合であるが、像が 2 つ以上の場合でもよいことは当然であり、像が 2 つ以上の場合も同様に考えることができる。

【0011】 図 6 において、フィルム状シート 2 に形成されている、左右の 2 つの方向から撮影された視差のある 2 つの画像を線状に圧縮して合成した 1 枚の画像は、レンチキュラー板 1 によって P の幅でそれぞれ集光され、この集光された像が、右眼（R）、左眼（L）に到達して、観察者は立体画像を観察することができる。

【0012】 なお、図 6 中、 α は右眼用収束画像、 β は左眼用収束画像をそれぞれ示している。

【0013】 ところで、このようなレンチキュラー板を用いた立体表示装置においては、レンチキュラー板 1 はシリンドリカルな形状をしていることから、表面がぎらついて筋っぽく見える（画像が粗く見える）ため、観察者が観察した時に、画像が劣化したように見えてしまうという問題がある。

【0014】 図 7 および図 8 は、レンチキュラー板 1 の光学特性の一例をそれぞれ示す概念図であり、図 7 はレンズ光線を通る火線図、図 8 は焦点位置と光線入射位置との関係図をそれぞれ示している。

【0015】 なお、図 7 中、 $k_1 \sim k_4$ はそれぞれ $p_1 \sim p_4$ に収束する火線、 w_A は収束幅、 s はレンズの中心、 ϕ は光の入射角度、 t は焦点位置をそれぞれ示している。また、図 8 中、 n は屈折率（1.53 の場合）、 r は曲率、 ϕ は光の入射角度 ϕ (deg)、 $s(\phi)/r$ は焦点の位置をそれぞれ示している。

【0016】すなわち、図7に示すように、光はレンチキュラー板1を通して、レンチキュラー板1の裏面に焦点を結ぶ。従って、光の収束光は線となる。

【0017】しかしながら、レンチキュラー板1の表面が凹凸になっているために、人間の眼がレンチキュラー板1のピッチpを目認してしまう。そのため、立体画像が自然な状態では見えなくなる、すなわち画質が劣化したように見えて、高画質に見えない。また、レンチキュラー板1の表面の凹凸上に、不自然な反射が見られる。

【0018】一方、レンチキュラー板1の厚さtが極端に厚いような場合には、レンチキュラー板1が無色透明なものであっても、実際に光は内部で散乱していることから、光学的に好ましくない。すなわち、観察者が観察した時に、ピントは合っているが、画像がぼけて霞んで見えて、高画質に見えないという問題がある。

【0019】

【発明が解決しようとする課題】以上のように、従来のレンチキュラー板を用いた立体表示装置においては、立体画像が自然な状態で見えず、画質が低下するという問題があった。

【0020】本発明は上述のような問題を解決するために成されたもので、より高画質で自然に立体画像を観察することが可能な極めて信頼性の高い立体表示装置を提供することを目的とする。

【0021】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、まず、請求項1に係る発明では、シリンジカルなレンズを並設してなるレンチキュラー板を用いて立体画像を表示する立体表示装置において、レンチキュラー板の観察者に面する側の面を平滑面としている。

【0022】ここで、特に上記レンチキュラー板としては、レンチキュラー板本体のシリンジカル面と反対側の面が観察者に面するように配置している。

【0023】また、上記レンチキュラー板としては、レンチキュラー板本体のシリンジカル面が観察者に面するように配置し、かつ当該シリンジカル面の観察者に面する側に平行平面性を有する无色透明板を配置している。

【0024】一方、請求項4に係る発明では、上記請求項1ないし請求項3のいずれか1項に記載の立体表示装置において、レンチキュラー板の観察者と反対側でかつ当該レンチキュラー板の焦点距離位置に、視差を有する2つ以上の画像を線状に圧縮して合成した1枚の画像が形成されているフィルム状シートを配置している。

【0025】また、請求項5に係る発明では、上記請求項1ないし請求項3のいずれか1項に記載の立体表示装置において、レンチキュラー板の観察者と反対側でかつ当該レンチキュラー板の焦点距離位置に結像面となる透過拡散板を配置し、観察者と反対側より視差を有する2つ以上の画像をプロジェクターから投射するようにして

いる。

【0026】

【作用】従って、本発明の立体表示装置においては、レンチキュラー板の観察者に面する側の面を平滑面とすることにより、レンチキュラー板の観察者に面する側の表面に凹凸がなくなるため、より高画質で自然に立体画像を観察することができる。

【0027】また、請求項5に係る発明の立体表示装置においては、立体画像を動画像として観察することができる。

【0028】

【実施例】以下、本発明の一実施例について図面を参照して詳細に説明する。

【0029】図1は本発明による立体表示装置の構成例を示す斜視図、図2は同立体表示装置の構成例を示す平面図であり、図5ないし図8と同一要素には同一符号を付して示している。

【0030】すなわち、本実施例の立体表示装置は、図1に示すように、シリンジカル（円筒型）な形状をしたシリンジカル面1Aを一方の面に有し、かつこのシリンジカル面1Aと反対側の面が観察者に面するように配置されたレンチキュラー板1と、レンチキュラー板1のシリンジカル面1A側、すなわち観察者と反対側でレンチキュラー板1の焦点距離位置に配置され、少なくとも左右の2像、またはそれより多くの方向から撮影された視差のある画像を線状に圧縮して合成した1枚の画像が形成されているフィルム状シート2とを、図示しない枠により固定して一体化することにより、レンチキュラー板1の観察者に面する側の面を平滑面としている。

【0031】また、レンチキュラー板1とフィルム状シート2との間には、空気層3を介在させている。

【0032】ここで、レンチキュラー板1としては、例えば无色透明樹脂で熱可逆性のもの（塩ビ、ポリカーボネート等）、ガラス等を用いることができる。

【0033】また、フィルム状シート2としては、例えばカラーフィルムや印刷物を用いることができる。

【0034】さらに、枠としては、例えば金属（アルミニウム等）、樹脂（ナイロン、アクリル等）等を用いることができる。

【0035】なお、図2中、 t' は焦点位置 $=t/n$ （ただし、 t ：レンチキュラー板1の厚さ、 n ：球面収差）を示している。

【0036】次に、以上のように構成した本実施例の立体表示装置においては、レンチキュラー板1を裏返して用いる、すなわちレンチキュラー板1のシリンジカル面1Aと反対側の面が観察者に面するように配置することによって、レンチキュラー板1の観察者に面する側の面を平滑面としていることにより、レンチキュラー板1の観察者に面する側の表面に凹凸がなくなって、平面なレンチキュラー板1になるため、より高画質で自然に立体画像

を観察することができる。

【0037】すなわち、従来のレンチューラー板を用いた立体視においては、レンチューラー板の表面に凹凸があるために、高画質で立体画像を観察できなかったのに対して、本実施例のレンチューラー板を用いた立体視においては、レンチューラー板1の表面を平面にすることにより、より高画質で自然に立体画像を観察することができる。

【0038】より具体的には、従来のように、表面がざらついて筋っぽく見え（画像が粗く見え）、観察者が観察した時に、画像が劣化したように見えてしまうとか、あるいは観察者が観察した時に、ピントは合っているが、画像がぼけて霞んで見えてしまうというようなことがなく、より高画質で自然に立体画像を観察することができる。

【0039】上述したように、本実施例の立体表示装置は、シリンドリカルな形状をしたシリンドリカル面1Aを一方の面に有し、かつこのシリンドリカル面1Aと反対側の面が観察者に面するように配置されたレンチューラー板1と、レンチューラー板1のシリンドリカル面1A側（観察者と反対側）でレンチューラー板1の焦点距離位置に配置され、少なくとも左右の2像、またはそれより多くの方向から撮影された視差のある画像を線状に圧縮して合成した1枚の画像が形成されているフィルム状シート2とを、空気層3を介在させて枠により固定して一体化することにより、レンチューラー板1の観察者に面する側の面を平滑面とするようにしたものである。

【0040】従って、レンチューラー板1の観察者に面する側の面を平滑面としているので、レンチューラー板1の観察者に面する側の表面に凹凸がなくなって、平面なレンチューラー板1になるため、より高画質で自然に立体画像を観察することが可能となる。

【0041】すなわち、従来のレンチューラー板を用いた立体視においては、レンチューラー板の表面に凹凸があったために、高画質で立体画像を観察できなかったのに対して、本実施例のレンチューラー板を用いた立体視においては、レンチューラー板1の表面を平面にしているため、より高画質で自然に立体画像を観察することが可能となる。

【0042】より具体的には、従来のように、表面がざらついて筋っぽく見え（画像が粗く見え）、観察者が観察した時に、画像が劣化したように見えてしまうというような問題や、観察者が観察した時に、ピントは合っているが、画像がぼけて霞んで見えるというような問題を解消して、より高画質で自然に立体画像を観察することが可能となる。

【0043】また、本実施例の立体表示装置は、従来のレンチューラー板を単に裏返して有効に用いるだけでよいので、レンチューラー板1の製作コストや製作作業等は、従来と何ら変更する必要がない。

【0044】尚、本発明は上記実施例に限定されるもの

ではなく、次のようにしても同様に実施できるものである。

【0045】（a）上記実施例では、レンチューラー板1を、そのシリンドリカル面1Aと反対側の面が観察者に面するように配置することによって、レンチューラー板1の観察者に面する側の面を平滑面とする場合について説明したが、これに限らず、例えば図3に平面図を示すように、レンチューラー板1のシリンドリカル面1Aが観察者に面するように配置し、かつこのシリンドリカル面1Aの観察者に面する側に平行平面性を有する無色透明板4を配置することによって、レンチューラー板1の観察者に面する側の面を平滑面とするようにしてもよい。

【0046】本実施例の立体表示装置においても、上記実施例の場合と同様の作用効果を得ることが可能である。

【0047】（b）上記実施例では、レンチューラー板1とフィルム状シート2との間に、空気層3を介在させる場合について説明したが、これに限らず、レンチューラー板1またはフィルム状シート2を延長して、空気層3をなくするようにしてもよい。

【0048】（c）上記図1ないし図3の各実施例では、少なくとも左右の2像、またはそれより多くの方向から撮影された視差のある画像を線状に圧縮して合成した1枚の画像が形成されているフィルム状シート2を配置して、写真等の固定画像を立体視する場合について説明したが、これに限らず、観察者と反対側より、視差を有する2つ以上の画像をプロジェクターから投射し、右目左目で分離して視差画像を見ることにより立体画像を観察する立体表示装置に適用して、動画像を立体視するようにしてもよい。

【0049】図4は、この種の立体表示装置の構成例を示す平面図であり、図1および図2と同一要素には同一符号を付して示している。

【0050】すなわち、本実施例の立体表示装置は、図4に示すように、シリンドリカルな形状をしたシリンドリカル面1Aを一方の面に有し、かつこのシリンドリカル面1Aと反対側の面が観察者に面するように配置されたレンチューラー板1と、レンチューラー板1のシリンドリカル面1A側（観察者と反対側）でかつこのレンチューラー板1の焦点距離位置に配置された結像面となる透過拡散板5とを、図示しない枠により固定して一体化し、さらに観察者と反対側より、視差を有する2つの画像をプロジェクター6から投射するようにしている。

【0051】ここで、透明拡散板5としては、例えばプラスチック（乳白の板）、無色透明樹脂に、拡散剤を混入したもの、あるいは表面にランダムに凹凸をつけたもの（スリガラス等）を用いることができる。

【0052】また、プロジェクター6としては、例えばLCDプロジェクター、あるいはスライドプロジェクタ

一を用いることができる。

【0053】本実施例の立体表示装置においても、上記各実施例の場合と同様の作用効果を得ることが可能である。

【0054】(d) 上記図4の実施例では、プロジェクターから2つの画像を投映する場合について説明したが、これに限らずプロジェクターから3つ以上の画像を投映する場合についても、本発明を同様に適用して前述と同様の効果を得ることができるものである。

【0055】(e) 上記図4の実施例は、上記図3の実施例の構成のものについても、前述の場合と同様に適用できることは言うまでもない。

【0056】その他、本発明はその要旨を変更しない範囲で、種々に変形して実施できるものである。

【0057】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、シリンドリカルなレンズを並設してなるレンチキュラー板を用いて立体画像を表示する立体表示装置において、レンチキュラー板の観察者に面する側の面を平滑面とするようにしたので、より高画質で自然に立体画像を観察することが可能な極めて信頼性の高い立体表示装置が提供

できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による立体表示装置の一実施例を示す斜視図。

【図2】同立体表示装置の一実施例を示す平面図。

【図3】本発明による立体表示装置の他の実施例を示す平面図。

【図4】本発明による立体表示装置の他の実施例を示す平面図。

【図5】従来のレンチキュラー板を用いた立体表示装置の構成例を示す斜視図。

【図6】従来の立体表示装置の原理を説明するための概念図。

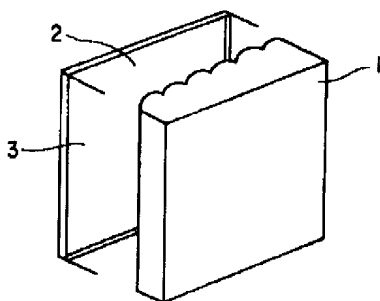
【図7】レンチキュラー板の光学特性（レンズ光線を通る火線）の一例を示す概念図。

【図8】レンチキュラー板の光学特性（焦点位置と光線入射位置との関係）の一例を示す概念図。

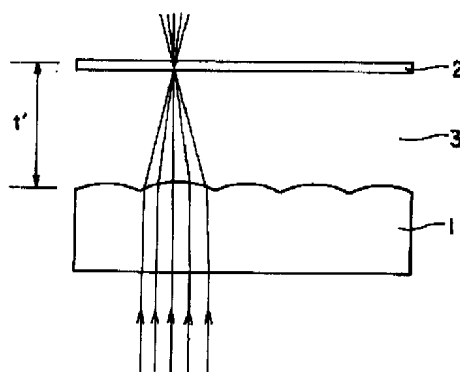
【符号の説明】

1…レンチキュラー板、1A…レンチキュラー面、2…フィルム状シート、3…空気層、4…無色透明板、5…透過拡散板、6…プロジェクター。

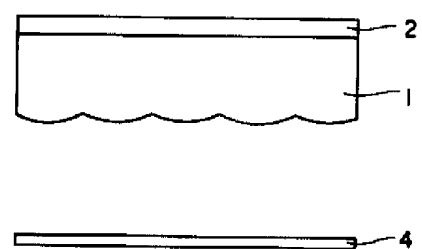
【図1】



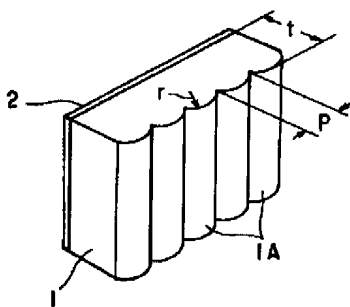
【図2】



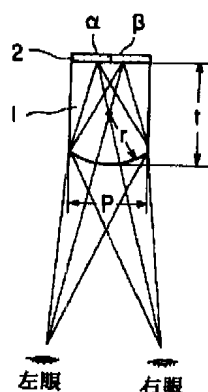
【図3】



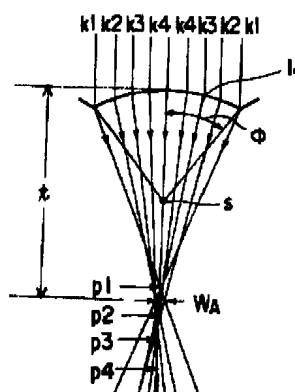
【図5】



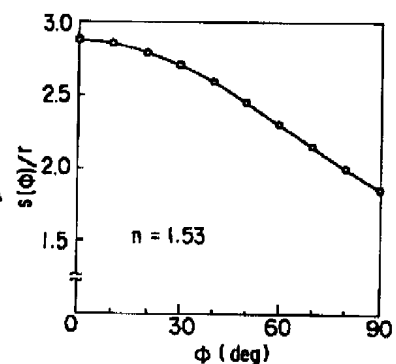
【図6】



【図7】



【図8】



【図4】

